Gedruckt mit Unterstützung aus dem Jerome und Margaret Stonborough-Fonds

Michelinia Abichi Waagen et Wentzel aus dem Oberkarbon des Naßfeldes in den Karnischen Alpen

Von

Franz Heritsch (Graz)

(Mit 1 Tafel)

(Vorgelegt in der Sitzung am 22. November 1928)

Bei einer Studentenexkursion im Frühsommer 1928 fand ich an der Straße von Tröppolach zur Naßfeldhütte des Deutschen und österreichischen Alpenvereines die in den folgenden Zeilen beschriebene Versteinerung. Die Fundstelle liegt oberhalb der Bodenseen dort, wo die Straße in über 1200 *m* Höhe in den Wald unter der Reppwand eintritt. Es sind dort die im ganzen Gebiete üblichen schwarzen Karbonschiefer aufgeschlossen, welche an der Fundstelle den *Productus cora* enthalten. In den Schiefern fand sich die als Kalkknollen erhaltene Koralle, von welcher die Figur 1 auf Tafel I eine Vorstellung gibt. Im Handstück selbst liegt im Schiefer unter der Koralle ein *Productus semireticulatus*.

I.

Der Korallenstock bildet einen Knollen von Kalk, der von Schiefersubstanz umgeben ist. Kalk ist nur im Bereiche der Koralle vorhanden. Die Oberfläche mit den senkrecht auf sie stehenden Zellröhren war vor dem Zerschneiden des Stockes etwa 15 cm^2 groß. Die maximale Dicke des breit fladenförmigen Stockes betrug etwa 3 *cm*. Seine Unterseite ist nicht zu sehen.

Der Korallenstock zeigt prismatische Zellröhren von polygonalem Umriß, die eng aneinander liegen. Die Oberfläche des Stockes ist schwach gewölbt. Die Kelche sind scharfrandig (Tafel I, Fig. 1).

Die Maße der Größe sind in den folgenden Zahlen in Millimetern gegeben, wobei nicht von den Ecken, sondern von Wand zu Wand gemessen worden ist:

5·5 6·0	4·0 4·5
5·0 5·8	3·8 4·0
4·5 5·0	2·8 3·0
4·0 5·0	2·5 3·0

Es ist zu betonen, daß die Messungen nicht in der Diagonale genommen wurden. Aus den Messungen geht hervor, daß größere und kleinere Zellröhren zu unterscheiden sind. Die großen Zellröhren liegen derart, daß sie meist zwei Seiten mit anstoßenden ebenso

© Verlag Akademie der Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

großen Zellröhren gemeinsam haben, während die anderen Seiten an kleinere Zellröhren anstoßen. Es läßt sich aber keinerlei Regelmäßigkeit in der Verteilung der Zellröhren erkennen.

Von dem Korallenstock wurden Dünnschliffe angefertigt, welche, wie immer, der technische Offizial des Geologischen Institutes der Universität in Graz, Herr Alexander Spatt, in mustergültiger Weise hergestellt hat.

Der Querschnitt (Tafel I, Fig. 3, 4, 5) zeigt leider einen sehr stark zerbrochenen inneren Bau der Koralle, so daß nur ein kleiner Teil des Schliffes eine Beobachtung zuließ. Ich gebe im folgenden einige in dem Schliff gemessene Durchmesser der Zellröhren:

3·0 2·8 2·0 }
3·0 2·5 2·0 } kleine Zellröhre,
4·0 5·0 }
4·0 5·5 } große Zellröhre.

Die Dicke der Wände kann bis zu 0·4 *mm* gehen. An den Wänden sieht man die sehr wenig vorstehenden Septalstreifen, die unregelmäßig gestaltet und zahlreich sind. Aber keine Zellröhre ist im Schliff so gut erhalten, um eine sichere Angabe über die Zahl der Septalstreifen machen zu können; man kann nur schätzen, daß es mehr als 25 gewesen sind.

An vielen Stellen des Querschnittes sieht man, daß die Wände zwischen zwei Zellröhren aus drei Stücken aufgebaut sind (Tafel I, Fig. 4, 5). Beiläufig in der Mitte liegt ein feiner dunkler Streifen, das primäre Mauerblatt (Waagen); er hat einen etwas welligen Verlauf und liegt nicht immer in der Mitte. Auf beiden Seiten des primären Mauerblattes liegt die eigentliche Mauer, welche stellenweise und bei gekreuzten Nikols und bei stärkerer Vergrößerung den Eindruck macht, als bestünde sie aus lauter zu diesem früher erwähnten Streifen senkrechten Kalzitfasern.

Die Umrißlinie ist im Querschliff bei zwei kleineren Zellröhren mit Sicherheit festzustellen. Die eine dieser Zellröhren ist fünfeckig, wobei die einzelnen Seiten des Fünfeckes ungleich lang sind. Die andere Zellröhre ist sechseckig; sie hat drei beiläufig gleich lange, eine längere und zwei sehr kurze Seiten.

Der Umriß der großen Zellröhren ist sehr unregelmäßig. Eine von ihnen ist siebeneckig und hat fünf etwa gleichlange Seiten und zwei kurze Seiten, welch letztere einen in die Zellröhre einspringenden Winkel bilden. Eine andere große Zellröhre ist sechseckig und hat vier gleichlange und zwei wesentlich kürzere Seiten.

Die Beobachtung am Längsschliff (Tafel I, Fig. 2) leidet unter der sehr bedeutenden Zerbrechung des Stockes. Die Böden stehen ungemein eng, so daß sich ein wirres Bild ergibt, weil eben die Böden meist stark zerbrochen sind. Es läßt sich nicht übersehen, daß die Böden einmal ein blasiges Gewebe gebildet haben — bekanntlich sind die blasigen Böden das einzige sichere Unterscheidungsmerkmal von *Favosites*. Die Böden reichen nicht von einer Zellwand zur anderen.

© Verlag Akademie der Wissenschaften, Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Wandporen sind im Längsschnitt nicht zu sehen — es ist ja ein großes Zufallsmoment, daß solche in die Schlifffläche kommen. Im Querschnitt sieht man einzelne Unterbrechungen in den Wänden, welche Poren entsprechen. Über die Lage kann man nur sagen, daß sie immer seitlich, nicht in der Mitte in dem betreffenden Wandstück liegen; es ist aber unmöglich zu sagen, wie sie angeordnet waren.

II.

Ich gebe in den folgenden Zeilen eine Übersicht der mir in der Literatur — soweit sie mir zugänglich geworden ist — bekannt gewordenen Michelinien des Karbons.

Michelinia Abichi Waagen et Wentzel.[1] Die Form der Zellröhren ist unregelmäßig polygonal. Die einzelnen Röhren sind eng miteinander verbunden. Die Mauern sind ziemlich dünn (besonders wenn man daneben *Michelinia favosa* aus dem belgischen Karbon legt, wie ich an Vergleichsstücken bemerke). Die Mauern zeigen in der Mitte sehr deutlich die primäre Mauerplatte (the primary mural plate). Die Kelche haben einen polygonalen Umriß und haben nie mehr als 5 *mm* im Durchmesser. Yakowlew[2] gibt 4·5 *mm* als Durchmesser an. Der Durchmesser ist aber oft viel kleiner. Die Septen sind als feine Streifen angedeutet. Die Mauerporen sind nicht groß, aber zahlreich und unregelmäßig angeordnet. Die Böden sind nicht sehr zahlreich; zwei bis drei von ihnen kommen auf 5 *mm* Entfernung; sie sind blasig, unregelmäßig und verbinden sich miteinander. Auch nach Yakowlew haben die Böden einen relativ großen Abstand voneinander und verschwimmen ineinander.

Holtedahl[3] meint, daß *Michelinia Abichi* kaum von *Michelinia tenuisepta* zu trennen sei.

Michelinia Abichi kommt in folgenden Gebieten vor: höhere Abteilung des Productuskalkes von Indien, Djulfaschichten, Bergkalk der Araxesengen, oberes Paläozoikum des Donezbeckens.

Michelinia antiqua M. Coy. Die Form des Stockes bildet niedrige Ausbreitungen auf Fremdkörpern. Der Durchmesser der Zellröhren beträgt 10 bis 15 *mm*, nach De Koninck[4] auch etwas mehr. Die Böden sind fast horizontal, aber unregelmäßig im Umfang. Die 40 bis 50 Längsstreifen der Septen setzen von den Zellwänden bis zu einem gewissen Abstand auf die Böden fort.

Die Art kommt im Kohlenkalk von Irland und Belgien vor.

Michelinia concinna Londsd. (Beschreibung bei Milne Edwards und Haime, Pol. pal., p. 253). Es ist eine Form mit einem kleinen Durchmesser der Kelche (3 *mm*) und fast horizontalen, wenig blasigen Böden.

---

[1] Waagen und Wentzel, Salt range, p. 850.
Yakowlew, Mem. Com. geol. Petersburg, N. S. 12, 1905, p. 15.
[3] Holtedahl, Vedenskapskapsels Skriffter, 1911.
[4] De Koninck, Nouvelles recherches, 1872.

© Verlag Akademie der Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Die Art kommt im Karbon von Rußland vor, woher sie Stuckenberg sehr schön beschrieben hat.[1]

Michelinia glomerata M. Coy (siehe Waagen und Wentzel, l. c., p. 854). Die Zellröhren dieser Art sind ungleich groß, nie aber größer als 5—6 *mm*. Die Mauer ist ziemlich dick. Von Milne Edwards und Haime[2] wird diese Form mit *Michelinia tenuisepta* vereinigt.

Die Art kommt im Karbon von Irland und im mittleren Productuskalk von Indien vor.

Michelinia conica Gabunia.[3] Es ist eine überaus merkwürdige Form, bei der das Lumen der Zellröhren trichterförmig anwächst (von 4 bis 23 *mm*). Man kann diese Form meiner Meinung nach nur mit einem gewissen Vorbehalt als *Michelinia* bezeichnen.

Die Art kommt im Unterkarbon von Roika in Sibirien vor.

Michelinia eugenae White.[4] Es sind Kolonien von kugeliger Gestalt. Der Durchmesser der Zellröhren beträgt im Maximum 4·7, im Minimum 1·4 *mm*. Die Zellröhren sind, wie besonders die schöne Abbildung bei Yakowlew zeigt, sehr verschieden groß. Bei dem von Girty beschriebenen Exemplar scheinen die Durchmesser etwas kleiner zu sein. Yakowlew hebt auch eine gewisse Beziehung zu der von Stuckenberg aus dem russischen Oberkarbon beschriebenen *Michelinia parasitica* hervor.

Die Art kommt im oberen Paläozoikum des Donezbeckens und in der Wewokaformation vor.

Michelinia expansa Tolmatchoff. Der Durchmesser der Zellröhren beträgt 8 bis 10 *mm*. Die Art kommt im Karbon des Kusnetzkbeckens vor.

Michelinia favosa Goldf. sp.[6] Nach Roemer's Ausführungen in den »Lethaea« ist es die typische Art der Gattung. Sie hat ungleich große, polygonale Kelche, deren Durchmesser zwischen 6 und 8 *mm* liegt. De Koninck gibt 4 bis 8 *mm*, sogar stellenweise 10 *mm* an.

Die Art kommt im Kohlenkalk von Belgien, Deutschland, England, im Karbon von Ungarn[7] vor.

Michelinia indica Waagen et Wentzel.[8] Der Durchmesser beträgt 6 bis 8 *mm*. Gerth[9] gibt an, daß das Exemplar aus dem Perm von Timor einen größten Durchmesser von 8 *mm* habe. Nach diesem Autor stehen *Michelinia tenuisepta* und *M. glomerata* der *M. indica* sehr nahe.

Die Art kommt im mittleren Productuskalk von Indien vor.

---

[1] Stuckenberg, Mem. Com. geol. Petersburg, X., 3.
Milne Edwards und Haime, Pol. pal., p. 250.
Gabunia, Bull. Com. geol. Sibirie, Tomsk, I., 3.
[4] Yakowlew, l. c., ferner Girty, Bull. U. S. geol. Survey, 544, 1915, p. 29.
Tomatchoff, Com. géol. Leningrad, Mat. Géol. gen. et appliquée, 25, 1924.
[6] Beschreibung bei Milne Edwards und Haime, ferner bei Milne Edwards, Brit. foss. Cor. Pal. Soc., VI., 154, De Koninck, l. c.
[7] Frech, Földtany Közlöny, 1906.
[8] Salt range, p. 853.
[9] Pal. von Timor.

© Verlag Akademie der Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Michelinia magnaeformis Gabunia.[1] Diese in zwei Varietäten beschriebene Form (var. *alta* und var. *hemisphaerica*) hat einen Zellröhrendurchmesser von 12 bis 14 *mm*, der sogar bis auf 16 *mm* steigen kann.

Die Art kommt im Unterkarbon von Roika in Sibirien vor.

Michelinia megala Tolmatchoff.[2] Diese aus dem Karbon des Kusnetzkbeckens beschriebene Art hat einen Durchmesser der Zellröhren von 16 *mm*.

Michelinia megastoma Phillips sp.[3] Die Kelche dieser Art sind sehr verschieden groß und haben etwas ungleich große Durchmesser. Ihre Durchmesser werden mit 15 bis 18 *mm* angegeben. Vaughan aber gibt 10 *mm* an, was wohl mit der Art nicht gut übereinstimmt.

Die Art kommt vor im Kohlenkalk von Irland und Belgien, im Karbon von Ural und Timan, im Unterkarbon von Roika.

Michelinia minima Stuckenberg.[4] Der Durchmesser der Zellröhren dieser aus dem Karbon von Rußland beschriebenen Art geht nicht über 1 *mm* hinaus.

Michelinia parasitica Phillips sp.[5] Der Durchmesser dieser Art beträgt 2·0 bis 2·6 *mm*.

Die Art kommt im Karbon von England, Rußland und Belgien vor.

Michelinia placenta Waagen und Wentzel.[6] Die Zellen sind polygonal. Die Mauer ist sehr dünn und zerbrechlich, wie ein dünnes Papier. Die Kelche sind polygonal und tief, sehr unregelmäßig im Umriß und sehr verschieden groß, haben aber nie mehr als 6 *mm* im Durchmesser. Die Septen treten als eine feine Streifung der Wände hervor. Die Mauerporen sind zahlreich, nicht groß und unregelmäßig verteilt. Die Böden sind zahlreich und meist vollständig.

Die Art kommt im oberen Productuskalk von Indien vor.

Michelinia rossica Möller und Semenoff.[7] Es ist eine kleine, kaum zollgroße Art mit verhältnismäßig großen Zellröhren und außerordentlich blasigen Böden. Der Durchmesser der Röhren liegt zwischen 8 und 10 *mm*, selten zwischen 8 und 11 *mm*.

Die Art kommt im Kohlenkalk von Rußland und Sibirien vor.

Michelinia tenuisepta Phillips sp.[8] Der Durchmesser der Kelche wird von Milne Edwards und Haime mit 6 bis 8 *mm* angegeben,

---

1 Gabunia, l. c.

2 Tolmatchoff, l. c.

3 Milne Edwards und Haime, Pol. pal. 251; Milne Edwards, Brit. foss. Cor. Pal. Soc., VI, 156; de Koninck, l. c.; Stuckenberg, l. c.; Gabunia, l. c.; Vaughan, Quart. Journ. geol. Soc., 64, 1908, p. 455.

4 Stuckenberg, l. c.

Milne Edwards und Haime, l. (als *Favosites parasitica*), ebenso bei de Koninck, l. c.; Stuckenberg, l. c.

6 Waagen und Wentzel, Salt range, p. 852.

Gabunia, l. c.

Milne Edwards und Haime, l. c., p. 250; Milne Edwards, l. c., p. 155; de Koninck, l. c., p. 133. Dazu ferner noch Stuckenberg, Gabunia, Holtedahl, Vaughan.

© Verlag Akademie der Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

was mit den Mitteilungen von de Koninck übereinstimmt. Holtedahl (siehe bei *M. Abichi*) gibt 5 bis 6 *mm* an und Vaughan sagt: »The average width is less than 5 *mm*«. Holtedahl, der den Artbegriff viel weiter faßt als Waagen und Wentzel, ist der Ansicht, daß *M. tenuisepta* und *M. Abichi* nicht zu trennen seien. *M. tenuisepta* steht auch der *M. favosa* nahe, aber sie ist durch die größere Länge der Röhrenzellen und durch den Mangel von wurzelförmigen Anhängen auf der Unterseite unterschieden. Die Kelche von *M. tenuisepta* sind, wie besonders Vaughan hervorhebt, ungleich groß.

Das Vorkommen der Art ist folgendes: Kohlenkalk von England, Frankreich, Belgien, Karbon des Ural und Timan, Unterkarbon von Sibirien, Karbon von Spitzbergen. Die von Abich[1] beschriebene *Michelinia tenuisepta* ist die *Michelinia Abichi* Waagen und Wentzel.

Michelinia tenuisepta Phillips var. *favositoides* Vaughan.[2] Die Form ist einem *Favosites* sehr ähnlich, unterscheidet sich aber von diesem Genus dadurch, daß die Böden selten horizontal sind, da die ebenen Flächen häufig durch ein Blasengewebe ersetzt werden. Ferner sind die Mauerporen groß.

Die Art kommt im Karbon von England vor.

Michelinia transitoria Knod.[3] Die von Knod aus dem Unterdevon von Südamerika beschriebene *M. transitoria* scheint mir von dem, was Meyer aus dem Karbon von Südamerika beschrieben hat, wesentlich verschieden zu sein. Jedenfalls kommt sie als Vergleichsmöglichkeit für unsere Karnische Form nicht in Betracht.

III.

Nach der Übersicht der mir bekanntgewordenen karbonischen Michelinien gehe ich nun zum Vergleich mit dem mir vorliegenden Stück aus den Karnischen Alpen über.

Es scheiden wegen der bedeutenden Größe der Zellröhren aus dem Vergleich von vornherein aus: *M. antiqua, M. expansa, M. indica, M. magnaeformis, M. megala, M. megastoma, M. rossica, M. transitoria.*

Wegen der zu geringen Größe der Zellröhren kommen nicht in Betracht: *M. concinna, M. eugenae, M. minima, M. parasitica.*

Wegen der eigenartigen Form des Wachstumes und der dadurch bedingten Größenverhältnisse der Zellröhren kommt *M. conica* nicht in Betracht.

Wir betrachten nun die Arten, für welche der Vergleich mit der beschriebenen Form aus den Karnischen Alpen möglich ist.

Michelinia tenuisepta hat nach den Angaben von Milne Edwards und Haime und de Koninck ein zu großes Zellröhrenlumen, um wirklich ernstlich in Vergleich gesetzt werden zu können. Das, was Holtedahl unter dem Namen *M. tenuisepta* beschrieben hat, stimmt wohl eher mit *M. Abichi* überein.

---

[1] Abich, Bergkalkfauna der Araxesenge.
Vaughan, Quart. Journ. geol. Soc., 64, 1908.
Meyer, Neues Jahrb., M. G. P., Bd. 37.

© Verlag Akademie der Wissenschaften, Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Michelinia placenta hat hinsichtlich der Größe der Zellröhren und der starken Verschiedenheit in der Größe der Kelche eine beträchtliche Ähnlichkeit mit dem Karnischen Stück. Der Unterschied liegt aber in der großen Dünne der Mauern bei der indischen Form.

Michelinia favosa ist der Karnischen Form recht ähnlich, auch hinsichtlich der ungleichen Größe der Zellröhren, aber das Zellröhrenlumen ist doch zu bedeutend. Besonders aus der Abbildung in Pal. Soc., VI. Bd., und bei de Koninck geht hervor, daß hier viel mehr große als kleine Zellröhren vorhanden sind.

Michelinia glomerata hat im allgemeinen eine gute Übereinstimmung mit der Karnischen Form, auch hinsichtlich der ungleichen Größe der Zellröhren. Aber die Art hat doch ein etwas größeres Zellröhrenlumen und dann ist auch die Zahl der großen Röhren gegenüber den kleinen bedeutender als bei der Karnischen *Michelinia.* Man kann sagen, daß *Michelinia glomerata* zwar sehr nahe steht, aber doch nicht gleich ist.

Michelinia Abichi mit seinem etwa bis 5 *mm* gehenden Zellröhrendurchmesser und der sehr verschiedenen Größe der einzelnen Zellröhren stimmt vollkommen mit der mir vorliegenden Karnischen Form überein.

Ich kann daher die Karnische Form nur als *Michelinia Abichi* bezeichnen.

IV

Aus der Bestimmung der Koralle lassen sich stratigraphische Schlüsse ziehen. Die Art ist auf das hohe Oberkarbon, beziehungsweise auf das Permokarbon beschränkt und sie ist wieder eine von den vielen Arten, welche das Karnische Oberkarbon mit Rußland gemeinsam hat.

V

Ich schließe nun noch einige allgemeine Bemerkungen über *Michelinia* an. Daß bei *Favosites* und *Michelinia* die Teilung intermural erfolgt, haben Waagen und Wentzel bedeutungsvoll hervorgehoben. Daraus ergeben sich die nahen Beziehungen der beiden Genera, ebenso wie auch aus der Beschaffenheit der Mauerporen. Aus den vielen Beschreibungen von Michelinien geht hervor, daß dieses Genus sehr nahe mit *Favosites* verwandt ist. Der Unterschied liegt in erster Linie in der Beschaffenheit der Böden und in zweiter Hinsicht in der großen Zahl der Septalstreifen, die nicht dornenförmig entwickelt sind. Allerdings gibt es auch Favositen mit vielen Septaldornen.

Mit Recht hat Nicholson der Meinung Lindstroems Opposition gemacht, der *Michelinia* von der Favositiden weg und zu den Cystiphylliden stellen wollte. Auch Waagen und Wentzel sind nicht mit dieser Umstellung einverstanden.

Wie enge die Beziehungen von *Favosites* zu *Michelinia* sind, geht aus der Ansicht von Fraipont[1] hervor, der beide vereinigen wollte, wogegen sich Frech gewendet hat.[2]

Hinsichtlich der Frage der Unterscheidung der Arten bei *Michelinia* kommt in erster Linie die Wachstumsform des inneren Baues und die Größe der Zellröhren und Kelche in Betracht. Frech hat den Versuch unternommen, einige Arten nach der Feinheit des inneren Blasengewebes und der Größe der Kelche zu unterscheiden. Eine abschließende derartige Untersuchung könnte nur durch eine monographische Bearbeitung aller Michelinien erzielt werden.

In seiner schönen Bearbeitung der Karbonfauna des Kusnetzkbeckens hat Tomatchoff die beiden Gruppen der *Michelinia tenuisepta* und der *Michelinia megastoma* unterschieden.

Er sagt, daß die beiden Gruppen sich in dem Aussehen der einzelnen Röhren unterscheiden. Ich verstehe nicht, wie das Tolmatchoff meint, denn beide Arten zeichnen sich dadurch aus, daß sie ungleich große Zellröhren haben.

Innerhalb jeder Gruppe unterscheiden sich die beiden Gruppen, sagt Tolmatchoff, durch die Ausmaße der Zellröhren, hauptsächlich aber durch die Form der Stöcke. Ich halte das letztere Merkmal für eine sehr unsichere Sache. Sehr richtig aber ist die Bemerkung von Tolmatchoff, daß die einzelnen Arten gelegentlich willkürlich festgelegt werden und daß die Grenzen der einzelnen Arten bei den verschiedenen Forschern verschieden gefaßt werden. Die Schwierigkeit der Vergleichung mit beschriebenen Arten ohne vorliegendes Vergleichsmaterial vergrößert sich noch dadurch, daß mit Ausnahme von Stuckenberg kein einziger Autor darauf hinweist, was er unter Durchmesser versteht — Diagonale aus den Ecken gemessen oder die kürzeste Verbindung von zwei Wänden. Offenbar ändert sich die Größe des Durchmessers, wenn er in der einen oder in der anderen Art gemessen wird. Man kann natürlich auch von einem mittleren, sozusagen idealen Durchmesser sprechen.

So ergeben sich bei *Michelinia* dieselben Schwierigkeiten, wie sie bei *Favosites* sich so unangenehm bemerkbar machen, wenn man versucht, Favositen verschiedener Gebiete miteinander zu vergleichen und stratigraphischen Zwecken dienstbar zu machen.

Tafelerklärung.

1. Bruchstück des Korallenstockes in natürlicher Größe, von oben gesehen.
2. Dünnschliff, Längsschnitt in natürlicher Größe.
3. Dünnschliff, Querschnitt in natürlicher Größe.
4. Querschnitt durch einige Zellröhren in starker Vergrößerung. *M* = primäres Mauerblatt.
5. Querschnitt durch Mauer und das Mauerblatt *(M)* in sehr starker Vergrößerung.

---

[1] Ann. Soc. geol. Belgique, XVI, 1889.

[2] Frech, Neues Jahrb., M. G. P., 1893, II.

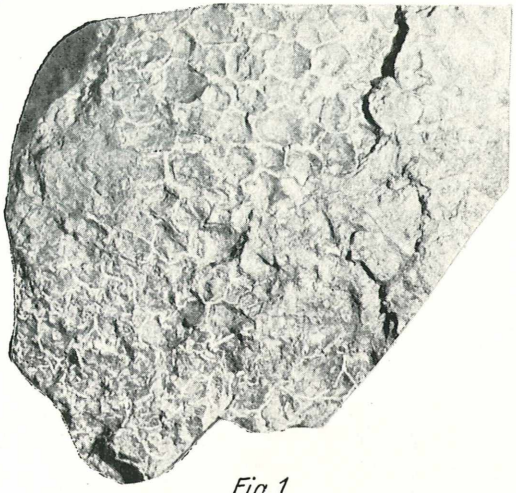

Fig.1

Fig.2

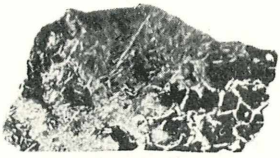

Fig.3

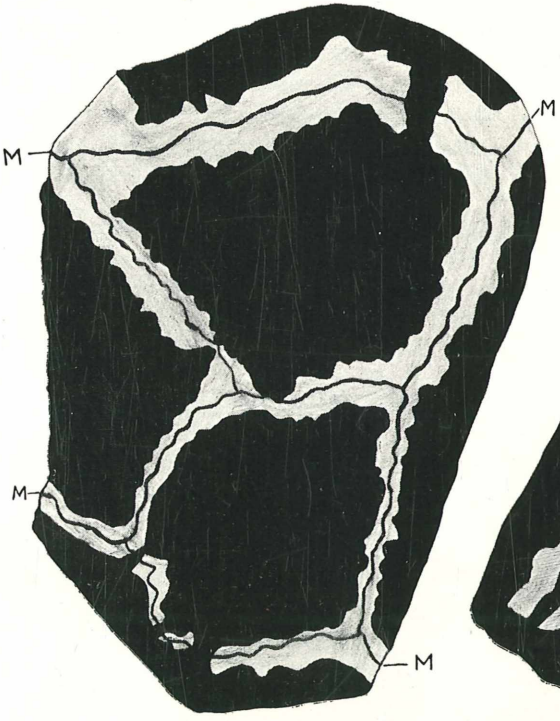

Fig.4

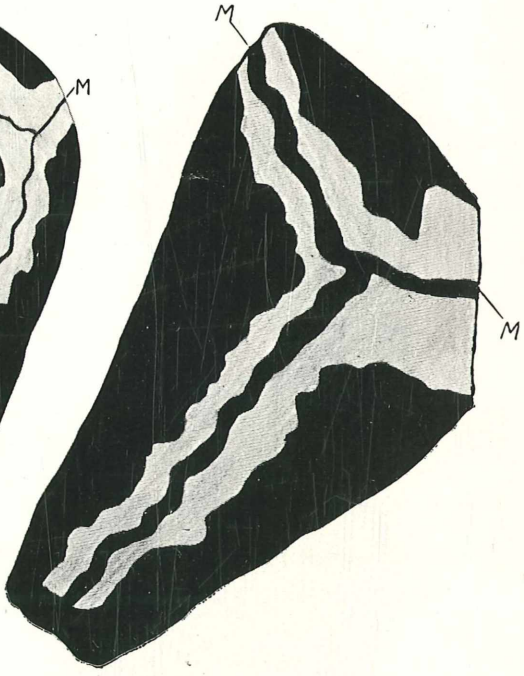

Fig.5